

F2

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° d publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 546 331

②1 N° d'enregistrement national :

83 08667

⑤1 Int Cl³ : G 21 F 1/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20 mai 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : B.O.P.I. « Brevets » n° 47 du 23 novembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : ROBATEL SLPI, société
anonyme. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Camille Bochard.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Joseph et Guy Monnier.

⑤4 Perfectionnements aux matériaux hydrogénés de protection antineutronique.

⑤7 L'invention consiste essentiellement à incorporer à un
liant (ciment fondu ou résine polyester) renfermant, outre un
produit boré, des billes ou granulés d'un produit très hydro-
géné (polyéthylène ou polypropylène), un hydrate stable, no-
tamment du tri-hydrate d'alumine, propre à accroître la résis-
tance mécanique du matériau.

FR 2 546 331 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention a trait aux matériaux de protection anti-neutronique, destinés notamment à être utilisés pour la réalisation des écrans anti-rayonnement de cellules de travail, emballages du transport ou châteaux de stockage.

5 Les propriétés les plus intéressantes que doit présenter un matériau de protection anti-neutronique peuvent être énumérées de la manière suivante :

1. Efficacité maximale
2. Faible densité
- 10 3. Facilité de mise en oeuvre
4. Coût réduit
5. Bonne tenue mécanique
6. Bonne tenue thermique

La propriété 1. visant l'efficacité est évidemment essentielle :
15 il est indispensable que le matériau retenu soit capable de ralentir les neutrons rapides et de les absorber. Il y a cependant lieu de souligner que le choix d'un matériau implique toujours un compromis entre ses différentes propriétés, en fonction de l'utilisation particulière envisagée.

20 L'expérience démontre que les qualités d'un matériau de protection anti-neutronique sont étroitement liées à la densité d'atomes légers présents dans ce matériau. C'est la raison pour laquelle l'on a naturellement eu recours à l'eau, au polyéthylène, à la paraffine, aux bétons, etc... Toutefois aucun de ces matériaux classiques ne réunit l'ensemble
25 des qualités souhaitées pour une protection optimale.

Un matériau réunissant dans une bonne mesure les six propriétés recherchées telles qu'énumérées ci-dessus a été décrit dans le brevet français N° 1 534 032 du 14 Juin 1967 appartenant à la présente Demande-
resse. On rappellera succinctement que le matériau décrit est composé de
30 billes ou granules d'un produit très hydrogéné (polyéthylène ou polypropylène) retenues dans un liant constitué par du plâtre et additionné d'un produit boré.

L'utilisation pratique d'un tel matériau hydrogéné a permis de
vérifier que toutes les propriétés complémentaires dépendaient en fait
35 de la qualité du liant. Dans ces conditions la présente invention a pour objet une famille de matériaux de protection anti-neutronique du type de celui qui fait l'objet du brevet français sus-mentionné, réalisés avec des liants borés préhydratés aptes à améliorer encore l'efficacité anti-neutronique et à assurer une meilleure tenue mécanique tout en

conservant les autres qualités déjà acquises.

L'invention consiste essentiellement à incorporer au liant un hydrate stable qui est compatible avec l'agent de solidification et qui complète celui-ci afin d'accroître la résistance mécanique de l'ensemble.

5 Parmi les hydrates susceptibles de convenir, on citera les aluminates de calcium hydratés et les hydrates d'alumine, tout particulièrement le tri-hydrate d'alumine ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$). En pareil cas on aura avantageusement recours pour le liant, non plus au plâtre, mais à un ciment alumineux du type "ciment fondu", ou à une résine polyester.

10 Pour ce qui est du bore, celui-ci sera apporté sous la forme de minerais (colémanite standard, par exemple) ou de composés industriels tels que le carbure de bore (B_4C). Comme dans le cas du brevet antérieur 1 534 032 le bore est destiné à absorber les neutrons qui ont été ralentis par les autres constituants à atomes légers du mélange qui
15 forme le matériau suivant l'invention. Afin de faciliter leur dispersion dans la masse, les grains qui constituent le produit boré ont des dimensions de l'ordre de 50 à 200 μ .

On donnera ci-après deux types de compositions, correspondant l'une à un liant à l'eau, l'autre à un liant résine :

20

	<u>Composés</u>	<u>Liants à l'eau</u>	<u>Liant résine</u>
25	Alumine hydratée	40 à 60%	40 à 55%
	Ciment fondu	15 à 25%	0
	Eau	20 à 30%	0
	Résine synthétique	0	35 à 45%
30	Colémanite	10 à 15%	10 à 15%
	ou		
	Carbure de bore	1 à 3%	1 à 3%

35

Sur le plan pratique de la mise en oeuvre, on commence par mélanger intimement à sec les poudres constituant le liant, on ajoute l'eau ou la résine (avec dans ce dernier cas addition de l'agent catalyseur), et lorsque le mélange est homogène on incorpore les granules de polyéthylène

ou de polypropylène, de la même manière que dans le brevet français antérieur de la Demanderesse ; la proportion des ces granulés par rapport au liant peut varier de 34 à 42%.

5 Les essais ont démontré que le matériau obtenu conformément à l'invention présentait une haute résistance mécanique et des qualités d'efficacité de protection anti-neutronique très élevées. Il convient d'observer que le tri-hydrate d'alumine commence à perdre son eau à partir de 220°C, ce qui assure une grande stabilité de protection. Par ailleurs les réactions de déshydratation sont de nature très endothermique, ce qui confère au matériau une excellente tenue au feu ; cet avantage est particulièrement intéressant dans le cas des écrans ou blindages pour châteaux de transport de matière radioactives.

10 Les formules du genre de celles sus-indiquées permettent de réaliser des matériaux de protection comportant un nombre d'atomes d'hydrogène par unité de volume supérieur à celui de l'eau. On indiquera ci-après une composition atomique élémentaire en g/dm³ susceptible d'être obtenue :

	Aluminium	189,6
	Bore	10,4
20	Calcium	47,7
	Carbone	454,2
	Fer	21,6
	Hydrogène	113,4
	Oxygène	506,0
25	Divers	7,1

étant bien noté qu'il s'agit d'un simple exemple non limitatif.

Il doit d'ailleurs être entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre d'exemple et qu'elle ne limite nullement le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les
30 détails d'exécution décrits par tous autres équivalents.

RE V E N D I C A T I O N S

5 1. Matériau de protection anti-neutronique, du genre comprenant des billes ou granules d'un produit très hydrogéné retenues dans un liant additionné d'un produit boré, caractérisé en ce que le liant incorpore un hydrate stable compatible avec l'agent de solidification et propre à compléter celui-ci pour accroître la résistance mécanique de l'ensemble.

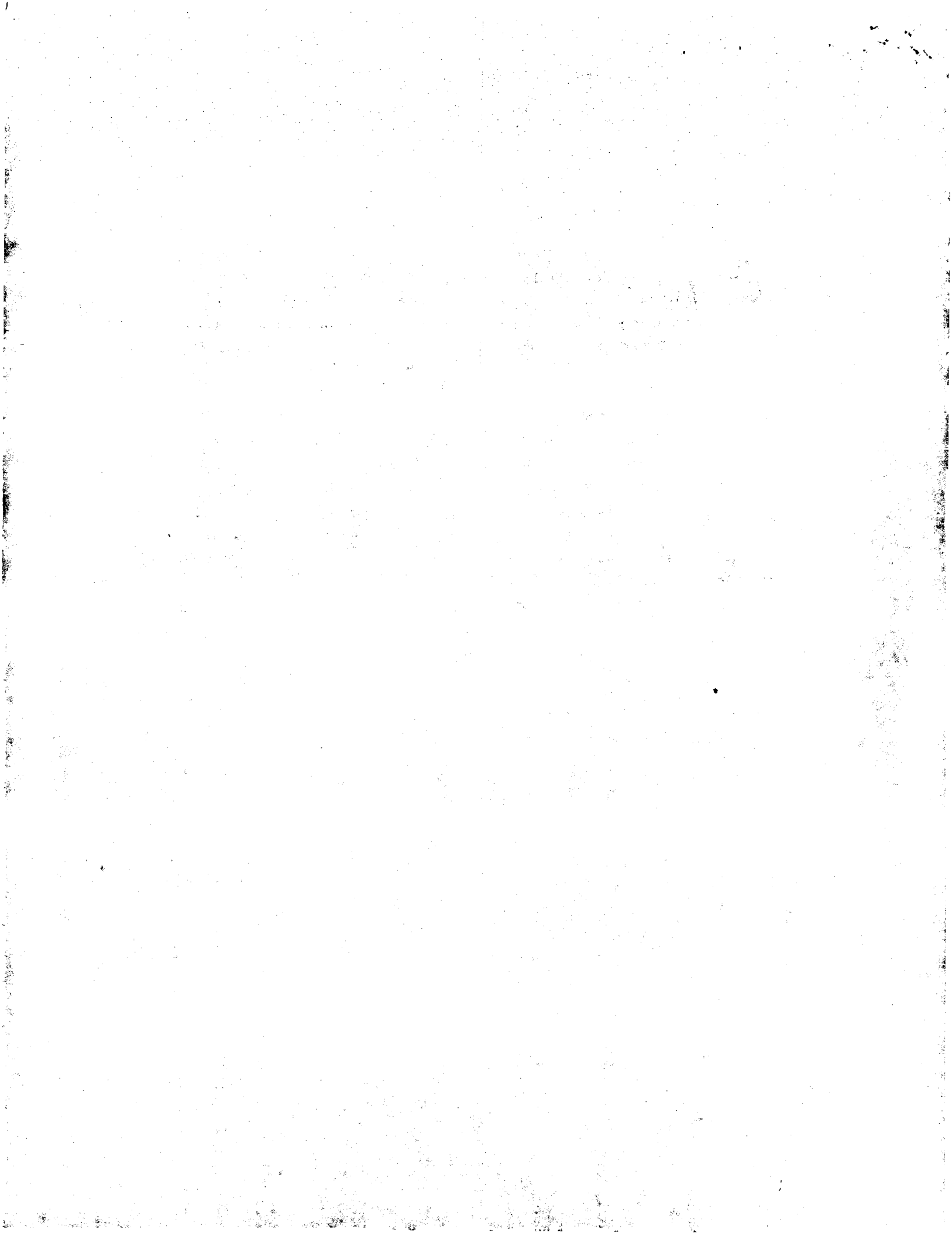
10 2. Matériau suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'hydrate est constitué par un aluminat de calcium hydraté.

3. Matériau suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'hydrate est constitué par un hydrate d'alumine.

4. Matériau suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'hydrate est constitué par le tri-hydrate d'alumine.

15 5. Matériau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le liant est constitué par un ciment alumineux du type "ciment fondu".

20 6. Matériau suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le liant est constitué par une résine polyester.



FR2546331

Neutron shielding material including binder containing stable hydrate

A neutron shielding material, of the type comprising hydrogenated balls or granules retained in a binder containing a boron compound, includes, in the binder, a stable hydrate which is compatible with the binder hardening agent and completes hardening to increase the mechanical strength of the material.

- USE/ADVANTAGE - The material is especially useful for neutron shields for radioactive material transport tanks, and has high strength and neutron shielding properties as well as fire barrier properties.

